

VANESSA HEIDEMANN GRAWE

**ASSOCIAÇÃO ENTRE CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA E PRESSÃO ARTERIAL
EM CRIANÇAS AOS 9 ANOS DE IDADE**

JOINVILLE/SC

2022

VANESSA HEIDEMANN GRAWE

**ASSOCIAÇÃO ENTRE CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA E PRESSÃO ARTERIAL
EM CRIANÇAS AOS 9 ANOS DE IDADE**

Dissertação de mestrado apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde e Meio Ambiente, na Universidade da Região de Joinville. Orientador: Professor Dr. Marco Fabio Mastroeni. Coorientadora: Prof^a Dra. Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni.

JOINVILLE/SC

2022

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

G777a Grawe, Vanessa Heidemann
Associação entre circunferência da cintura e pressão arterial em crianças de 9 anos de idade / Vanessa Heidemann Grawe; orientador Dr. Marco Fabio Mastroeni; coorientadora Dra. Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni. – Joinville: UNIVILLE, 2022.

51 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente – Universidade da Região de Joinville)

1. Crianças – Doenças – Aspectos nutricionais. 2. Índice de massa corporal. 3. Circunferência da Cintura. 4. Pressão arterial. I. Mastroeni, Marco Fabio (orient.). II. Mastroeni, Silmara Salete de Barros Silva. III. Título.

CDD 612.30832

Termo de Aprovação

“Associação da Circunferência da Cintura com Pressão Arterial em Crianças aos Nove Anos de Idade”

por

Vanessa Heidemann Grawe

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni
Orientador (UNIVILLE)

Profa. Dra. Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni
Coorientadora (UNIVILLE)

Profa. Dra. Yara Maria Franco Moreno
(UFSC)

Prof. Dr. Paulo Henrique Condeixa de França
(UNIVILLE)

Dissertação julgada para a obtenção do título de Mestra em Saúde e Meio Ambiente, área de concentração Saúde e Meio Ambiente e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente.

Marco F. Mastroeni

Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni
Orientador (UNIVILLE)

Luciano Lorenzi

Prof. Dr. Luciano Lorenzi
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente

Joinville, 14 de dezembro de 2022

À minha família...

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela vida, por guiar meus caminhos e me proporcionar oportunidades de crescimento.

Aos meus pais, Iliane e Egberto, que sempre me incentivaram a estudar e nunca mediram esforços para me proporcionar a melhor educação. Eles são minha inspiração.

Ao meu esposo, Rafael, por me motivar e apoiar em todas as minhas decisões. Seu companheirismo, cumplicidade e amor fizeram toda a diferença.

À minha família, por sempre torcer por mim e se alegrarem com as minhas conquistas. Obrigada por me compreenderem nos momentos de ausência.

À UNIVILLE, pela oportunidade de aprendizagem nestes dois anos. Uma instituição competente e comprometida com a formação dos alunos.

Ao meu orientador Prof^o Dr. Marco Fábio Mastroeni, por essa incrível oportunidade, por todo conhecimento compartilhado e por não medir esforços para me orientar e ensinar.

À minha coorientadora Prof^a Dra. Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni pelas contribuições. Suas colaborações foram muito construtivas para a realização deste projeto.

Ao projeto PREDI pela parceria e por ter me acolhido com muito carinho.

E por fim, aos meus colegas de turma pelo companheirismo e troca de experiências nestes dois anos de dedicação ao mestrado.

RESUMO

Introdução: O acúmulo de gordura na região abdominal está associado ao aumento da pressão arterial, aumentando as chances de o indivíduo desenvolver Hipertensão Arterial e demais doenças crônicas não transmissíveis. A circunferência da cintura (CC) é uma medida antropométrica simples e que avalia risco cardiovascular em adultos, mas ainda é pouco explorada em crianças.

Objetivo: Avaliar a associação entre circunferência da cintura e pressão arterial em crianças aos 9 anos de idade.

Métodos: Trata-se de um estudo transversal que utilizou dados do quarto seguimento (2021) de um estudo de coorte e base demográfica denominado: “Preditores do excesso de peso corporal materno-infantil – PREDI”. Um total de 435 pares mãe e criança foram incluídas pela primeira vez no estudo, e no quarto acompanhamento, 142 pares continuaram a participar do estudo. A pressão arterial foi aferida utilizando-se método auscultatório, e os resultados foram interpretados segundo a última diretriz Brasileira de hipertensão arterial – 2020. Além da pressão arterial foi aferido peso, estatura e circunferência da cintura. Para avaliar a associação da circunferência da cintura e pressão arterial elevada em crianças foi utilizado análise de regressão logística.

Resultados: Entre as 142 crianças investigadas, 29 (20,4%) foram classificadas com pressão arterial elevada, especialmente meninos (69,0%). Crianças classificadas com CC para idade e índice de massa corpórea (IMC) para idade >P85 apresentaram 3,93 vezes (95% CI 1.31-11.71, p=0.015) mais chances de pressão arterial elevada em relação às crianças ≤P85.

Conclusão: Este estudo mostrou que a CC elevada foi associada com pressão arterial sistólica e diastólica em crianças aos nove anos de idade, sendo um bom indicador de risco cardiovascular.

Palavras-chave: Índice de massa corpórea, circunferência da cintura, pressão arterial, crianças, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica.

ASSOCIATION BETWEEN WAIST CIRCUMFERENCE AND BLOOD PRESSURE IN NINE YEARS OLD CHILDREN

ABSTRACT

Introduction: The fat accumulation in the abdominal region is associated with increased blood pressure, increasing the chances of the individual developing Arterial Hypertension and other non-communicable chronic diseases. The waist circumference is a simple anthropometric measurement which evaluates the cardiovascular risk in adults but still poorly explored in children.

Aim: Examine the association of waist circumference (WC) with blood pressure (BP) in children at 9 years old.

Methods: This is a cross-sectional study is part of the Predictors of Maternal and Child Excess Body Weight Study – the PREDI Study - a cohort study. The blood pressure of the children was measured by the auscultatory method, and the results were classified according to the last Brazilian Guideline of Arterial Hypertension - 2020. In addition to blood pressure, weight, height and waist circumference were measured. To assess the association between waist circumference and high blood pressure in children, logistic regression analysis was used.

Results: Between the 142 children investigated, 29 (20.4%) were classified with high BP, especially boys (69.0%). Children classified with WC and Body Mass Index (BMI) >85th percentile were 3.93 (95% CI 1.31-11.71, $p=0.015$) times more likely to have high BP than those with ≤ 85 th percentile.

Conclusion: This study revealed that WC was associated with both systolic and diastolic BP in nine-year-old children, being the determining factor of cardiovascular risk.

Key words: body mass index, waist circumference, blood pressure, children, systolic blood pressure, diastolic blood pressure.

ASOCIACIÓN ENTRE CIRCUNFERENCIA DE CINTURA Y PRESIÓN ARTERIAL EN NIÑOS DE 9 AÑOS

RESUMEN

Introducción: La acumulación de grasa en la región abdominal se asocia a un aumento de la presión arterial, aumentando las posibilidades de que el individuo desarrolle Hipertensión Arterial y otras enfermedades crónicas no transmisibles. La circunferencia de la cintura es una medida antropométrica simple que evalúa el riesgo cardiovascular en adultos, pero aún está poco explorada en niños.

Objetivo: Evaluar la asociación entre la circunferencia de cintura y la presión arterial en niños de 9 años.

Métodos: Se trata de un estudio transversal que utilizó datos del cuarto seguimiento (2021) de un estudio de cohorte y demográfico denominado: “Predictores del exceso de peso corporal materno-infantil - PREDI”. Un total de 435 parejas de madre e hijo fueron incluidos por primera vez en el estudio, y en el cuarto seguimiento, 142 parejas continuaron participando en el estudio. La presión arterial se midió por el método auscultatorio y los resultados se interpretaron de acuerdo con la última directriz brasileña sobre hipertensión arterial – 2020. Además de la presión arterial, se midieron el peso, la altura y la circunferencia de la cintura. Para evaluar la asociación entre la circunferencia de la cintura y la presión arterial alta en niños, se utilizó un análisis de regresión logística.

Resultados: Entre los 142 niños investigados, 29 (20,4%) fueron clasificados como hipertensos, en especial los varones (69,0%). Los niños clasificados con CC por edad e índice de masa corporal (IMC) para edad >P85 tenían 3,93 veces (IC 95% 1,31-11,71, p=0,015) más probabilidades de tener presión arterial alta que los niños <P85.

Conclusión: Este estudio mostró que la CC alta se asoció con la presión arterial sistólica y diastólica en niños de nueve años, siendo un buen indicador de riesgo cardiovascular.

Palabras clave: Índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, presión arterial, niños, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AIG** – Adequado para Idade Gestacional
- AVC** – Acidente Vascular Cerebral
- CC** – Circunferência da Cintura
- COVID** – Coronavírus
- DCNTs** – Doenças Crônicas Não Transmissíveis
- DCVs** – Doenças cardiovasculares
- DM** – Diabetes Mellitus
- GIG** – Grande para Idade Gestacional
- HAS** – Hipertensão Arterial Sistêmica
- IL-6** – Interleucina 6
- IMC** – Índice de Massa Corpórea
- MDV** – Maternidade Darcy Vargas
- OMS** – Organização Mundial da Saúde
- PA** – Pressão Arterial
- PAD** – Pressão Arterial Diastólica
- PAS** – Pressão Arterial Sistólica
- PIG** – Pequeno para Idade Gestacional
- PREDI** – Preditores do Excesso de Peso da Mãe e da Criança
- SBC** – Sociedade Brasileira de Cardiologia
- SBP** – Sociedade Brasileira de Pediatria
- UBS** – Unidade Básica de Saúde

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Processo de inflamação na obesidade	19
FIGURA 2 - Principais mecanismos fisiopatológicos da gordura visceral no desenvolvimento de DCV	22
FIGURA 3 - Esquema fisiopatológico – Mecanismo da Hipertensão na Obesidade e resistência insulínica	26
FIGURA 4 – Fluxograma dos participantes ao longo dos segmentos do estudo	28
FIGURA 5 – Fluxograma das estratégias adotadas para localizar os participantes do estudo 2013 – 2021	30
FIGURA 6 - Aferição da Circunferência da cintura	34

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Fatores de risco cardiovascular (DCV)	15
TABELA 2 - Fatores de risco cardiovascular associados com sobrepeso e obesidade infantil	17
TABELA 3 - Causas de Obesidade secundária na infância e adolescência	19

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Índices antropométricos e parâmetros para o diagnóstico nutricional de crianças e adolescentes	20
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 PROBLEMA	14
3 OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo geral	14
3.2 Objetivos específicos	14
4 REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 Fatores de risco cardiovascular em crianças	15
4.2 Obesidade infantil.....	18
4.3 Diagnóstico de obesidade em crianças	20
4.4 Circunferência da cintura como marcador de risco cardiovascular em crianças..	21
4.4.1 Classificação da circunferência da cintura em crianças	22
4.5 Pressão Arterial em crianças.....	23
4.6 Relação da circunferência da cintura e pressão arterial em crianças	24
4.7 Interdisciplinaridade	26
5 METODOLOGIA	27
5.1 Desenho e participantes do estudo	27
5.2 Coleta de Dados	29
5.2.1 Localização e agendamento das visitas.....	29
5.2.1.1 <i>Dados de identificação e Características socioeconômicas</i>	31
5.2.1.2 <i>Variáveis antropométricas.....</i>	33
5.2.1.3 <i>Aferição da pressão arterial</i>	34
5.3 Aspectos éticos	35
5.4 Processamento e análise de estatística	36
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
7 CONCLUSÃO	38
8 REFERÊNCIAS	39
ANEXOS	45
APÊNDICE	50

1 INTRODUÇÃO

As Doenças cardiovasculares (DCVs) promovem aumento de morbidade e é a principal causa de morte no Brasil e no mundo (GENOVESI; PARATI, 2020; PRÉCOMA et al., 2019). Apesar das DCVs apresentarem manifestações clínicas na vida adulta, os danos ao sistema cardiovascular como, por exemplo, a formação de placas de aterosclerose, pode iniciar na infância (GENOVESI; PARATI, 2020). As mortes decorrentes de DCVs aumentaram significativamente nas últimas duas décadas, sendo a Pressão Arterial Sistólica (PAS) elevada a principal causa entre as DCVs (ROTH et al., 2020).

Entre os diversos fatores associados a pressão arterial (PA) elevada, o excesso de peso corporal tem sido fortemente associado também na infância, aumentando o risco de morbidade e mortalidade na vida adulta (CHUNG; ONUZURUIKE; MAGGE, 2018; TRANDAFIR et al., 2020). O excesso de peso corporal é caracterizado pelo acúmulo de gordura excessiva, e está distribuído em todo o organismo (LEE et al., 2017). A antropometria é utilizada para avaliar o estado nutricional, sendo os principais parâmetros o IMC, as dobras cutâneas e as circunferências como, por exemplo, pescoço, braquial, abdominal e da cintura (LEE et al., 2017).

A forma com que o tecido adiposo está distribuído no corpo interfere no desenvolvimento das doenças metabólicas (BECTON; SHATAT; FLYNN, 2012). O IMC, apesar de apresentar associação com as DCV, não deve ser utilizado isoladamente para avaliação do risco, pois é um indicador antropométrico que não mensura composição corporal (gordura e massa muscular) (EJTAHED et al., 2021). Por sua vez, as circunferências são indicadores úteis da densidade corporal, massa livre de gordura e massa de tecido adiposo (SANTOS et al., 2020).

A circunferência da cintura (CC) é uma ferramenta de avaliação nutricional simples e viável, que requer equipamentos acessíveis financeiramente e pouco conhecimento técnico do aferidor, além de fornecer um indicador de gordura visceral e é utilizada para identificar risco de DCV (SANTOS et al., 2020). Adicionalmente, a obesidade central é um importante fator para o desenvolvimento de hipertensão arterial. No entanto, a CC ainda é pouco utilizada na avaliação nutricional em crianças, talvez em função da maioria dos países ainda não apresentarem pontos de corte de CC em crianças (ANDAKI et al., 2018; CHUNG; ONUZURUIKE; MAGGE, 2018; TRANDAFIR et al., 2020).

Na última década, o controle da pressão arterial em crianças tem sido mais intensamente estudado e conferido maior importância (MARTÍN-ESPINOSA et al., 2017). Desde 2004, a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) e a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) recomendam fortemente a aferição anual da PA em crianças acima de 3 anos de idade como método de triagem para identificar indivíduos em risco (PRÉCOMA et al., 2019; SBP, 2019). No entanto, no Brasil a aferição da PA na infância ainda é negligenciada, e são raros os profissionais que monitoram a PA ao longo do desenvolvimento da criança. Alguns autores relatam que quase 80% das crianças brasileiras nunca aferiram a PA (FULY et al., 2014; TORRES et al., 2021). Neste sentido, o objetivo deste estudo é avaliar se existe associação entre CC e PA em crianças aos 9 anos de idade. Os resultados serão úteis para o estabelecimento de ações que facilitem a triagem da PA e aferição da CC na infância, e contribuir para evitar o desenvolvimento de DCVs ainda na fase infantil (AZEGAMI et al., 2021; GENOVESI; PARATI, 2020).

2 PROBLEMA

A circunferência da cintura está associada a pressão arterial em crianças aos nove anos de idade?

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a associação entre circunferência da cintura e Pressão Arterial de crianças aos 9 anos.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar o estado nutricional segundo a circunferência da cintura e o índice de massa corporal.
- Descrever a pressão arterial e classificar o risco cardiovascular.
- Avaliar se existe associação entre circunferência da cintura e pressão arterial elevada.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Fatores de risco cardiovascular em crianças

As DCVs são uma das principais causas de morte mundial dos últimos 20 anos, sendo que o número de mortes passou de 2 milhões em 2000 para quase 9 milhões em 2019 (WHO, 2020). Há evidências de que a aterosclerose se origina antes dos dois anos de idade (ABRIGNANI et al., 2019).

A DCV é caracterizada por uma soma de vários fatores que interagem entre si e se ampliam em maior proporcionalidade na presença de mais de um fator, como, por exemplo, mecanismos epigenéticos, fatores socioeconômicos, ambientais, influências no pré e pós-natal (BARROSO et al., 2021). Fatores comportamentais como inatividade física, consumo alimentar, tabagismo e também presença de síndrome metabólica agem diretamente ou indiretamente no processo de doença aterosclerótica, conforme a tabela 1 (BARROSO et al., 2021).

Tabela 1: Fatores de risco para Doenças Cardiovasculares (DCVs)

Fatores de rcos DCV	Descrição
Fatores socioeconômicos	Renda Educação Desemprego
Fatores pré e pós natal	Pré eclampsia Prematuridade Baixo peso ao nascer Restrição de crescimento uterino
Fatores ambientais	Altitude/latitude Exposição solar Saneamento Poluição Acesso à água potável
DCNTs	Obesidade HAS Dislipidemia Diabetes mellitus
Fatores epigenéticos	Múltiplos alelos com poucos efeitos Interação gene/gene Programação fetal
Fatores comportamentais	Consumo alimentar Tabagismo Inatividade física

Fonte: Modificado de SCHULTZ et al., 2018; BARROSO et al., 2021;

As condições de saúde das populações são influenciadas de forma complexa por determinantes sociais, como distribuição de renda, fatores sociais, desemprego e educação; e esses indicadores socioeconômicos funcionam como fator de risco interdependente para as doenças cardiovasculares (PRÉCOMA et al., 2019; SCHULTZ et al., 2018). O aumento da sobrecarga de DCV em pessoas com baixo nível socioeconômico se dá por meio de uma lista de fatores biológicos, comportamentais e psicológicos que são mais prevalentes em indivíduos desfavorecidos (SCHULTZ et al., 2018).

O impacto do fator ambiental também tem sido cada vez mais estudado (PRÉCOMA et al., 2019). O ambiente natural determinado por particularidades do local que o indivíduo está inserido, como altitude, latitude, tempo de exposição solar e temperatura, em conjunto com o ambiente social, relacionado ao saneamento, poluição, aglomerações populacionais, acesso a água potável, podem influenciar no desenvolvimento de doenças crônicas (PRÉCOMA et al., 2019). Esses fatores associados às Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs) promovem estresse oxidativo e inflamação sistêmica aumentando o risco DCV (PRÉCOMA et al., 2019).

Dentre as DCNTs, destaca-se a obesidade como um fator de risco independente para formação de placas ateroscleróticas e desenvolvimento de doenças cardiovasculares (ABRIGNANI et al., 2019; DROZDZ et al., 2021; GENOVESI; PARATI, 2020). Estima-se que nos Estados Unidos a prevalência de doença cardíaca coronariana aumentará de 5 a 16% em 2035, com mais de 100.000 casos atribuídos ao aumento da obesidade infantil (PRÉCOMA et al., 2019).

A obesidade está associada ao desenvolvimento de outras DCNTs como hipertensão, dislipidemia e diabetes mellitus tipo 2, caracterizando a síndrome metabólica, na qual a resistência insulínica e a hiperinsulinemia explicam a relação entre obesidade e as demais anormalidades. (CHUNG; ONUZURUIKE; MAGGE, 2018; PRÉCOMA et al., 2019). Além da síndrome metabólica, outros fatores de risco cardiovascular (socioambientais e biológicos) podem estar associados à obesidade, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Fatores de risco cardiovascular associados com sobrepeso e obesidade infantil.

Socioambientais	Biológicos
Consumo alimentar	Histórico de obesidade materna na gestação
Sedentarismo	Histórico de diabetes gestacional
Excesso de uso de telas	Histórico familiar de obesidade ou doença cardiovascular
Exposição a tabaco	Restrição de crescimento intrauterino
Baixa qualidade e/ou duração do sono	Hipertensão
	Dislipidemia
	Esteatose hepática
	Síndrome do ovário policístico
	Apneia do sono obstrutiva

Fonte: CHUNG, S.T.; ONUZURUIKE, A. U.; MAGGE, S.N, 2018

A programação do metabolismo de qualquer indivíduo se dá na infância, com foco na teoria dos primeiros mil dias, que contempla o período da concepção até os dois anos de vida (AGOSTI et al., 2017; HU et al., 2021). De acordo com este conceito, esse período é crucial para o desenvolvimento posterior do indivíduo (AGOSTI et al., 2017; HU et al., 2021; PRÉCOMA et al., 2019). Particularmente, as intervenções nutricionais podem afetar permanentemente o desenvolvimento biológico e metabólico do indivíduo e levar a alterações fisiopatológicas posteriores na infância ou vida adulta, como por exemplo, as DCNTs (ABRIGNANI et al., 2019; PRÉCOMA et al., 2019).

Outros fatores podem contribuir para alterações que levam ao desenvolvimento de DCNT. O IMC pré-gestacional e ganho de peso elevados durante a gestação, por exemplo, são fatores de risco críticos para o desenvolvimento metabólico inadequado na infância e vida adulta (AGOSTI et al., 2017; DELLO RUSSO et al., 2013; HU et al., 2021; TAM et al., 2018).

Apesar de a aterosclerose em crianças ser mais facilmente reversível do que nos adultos, em função de suas lesões serem menos complexas, se a criança apresenta algum fator de risco cardiovascular, a chance de apresentar o mesmo fator e de intensidade semelhante na vida adulta é maior (GENOVESI; PARATI, 2020; PRÉCOMA et al., 2019). Deste modo, é necessário prevenir o desenvolvimento de aterosclerose na infância, levando em consideração que os hábitos em saúde são formados na infância e adolescência (ABRIGNANI et al., 2019; PRÉCOMA et al., 2019).

4.2 Obesidade infantil

Sobrepeso e obesidade são definidos como acúmulo excessivo ou anormal de gordura que pode impactar na saúde e tem se tornado um grande problema de saúde pública com aumento em países de baixa e média renda como o Brasil, particularmente em centros urbanos (OMS, 2020).

A obesidade mundial quase triplicou entre crianças e adolescentes desde a década de 1970 (WHO, 2021). A prevalência de sobrepeso e obesidade entre crianças e adolescentes de 5 a 19 anos aumentou de 4% em 1975 para mais de 18% em 2016 (WHO, 2021). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2016 mais de 340 milhões de crianças e adolescentes de 5 a 19 anos apresentavam sobrepeso ou obesidade, e em 2019 38,2 milhões de crianças abaixo de 5 anos encontravam-se em sobrepeso ou obesidade (WHO, 2021).

Em 2019 o Ministério da Saúde previu que, 158 milhões, 206 milhões e 254 milhões de crianças e adolescentes de 5 a 19 anos estarão com obesidade em 2020, 2025 e 2030 respectivamente, estando o Brasil em 5ª posição com uma previsão de 7.664.422 crianças de 5 a 19 anos com obesidade em 2030 (BRASIL, 2019). Ainda segundo o Ministério da Saúde, 3 a cada 10 crianças de 5 a 9 anos estão acima do peso (BRASIL, 2019). No Brasil, 29,3% das crianças de 5 a 9 anos têm excesso de peso, sendo o Rio Grande do Sul o estado com maior porcentagem (38,4%) (BRASIL, 2019). Dados do Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil (ENANI, 2019), mostraram prevalência de 5% de excesso de peso em crianças até 5 anos, com maior prevalência no Sudeste (3,5%) e prevalência de risco de sobrepeso de 18,3% (BRASIL, 2019).

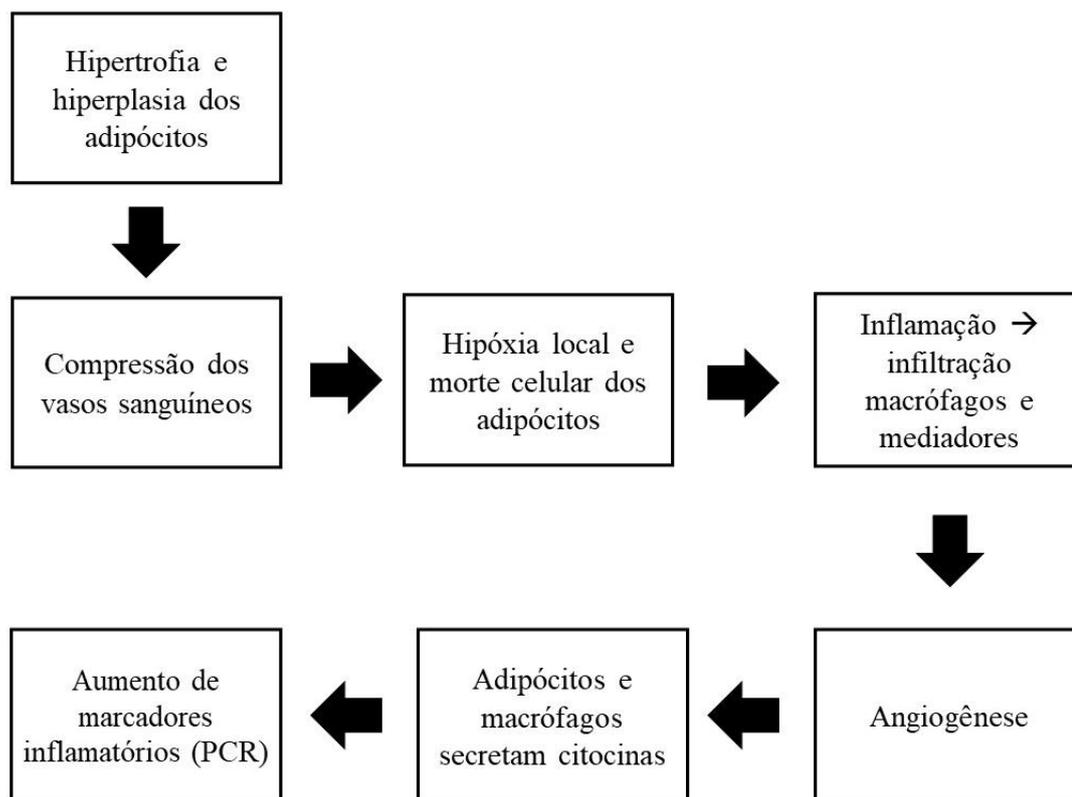
A etiologia da obesidade é multifatorial, resultando da interação de fatores genéticos e ambientais, nos quais destacam-se estilo de vida sedentário e consumo calórico excessivo (FRANCESQUET et al., 2019). A Tabela 3 apresentada causas secundárias de desenvolvimento de obesidade em crianças. A Figura 1 representa a fisiopatologia da inflamação na obesidade.

Tabela 3: Causas de obesidade secundária na infância e adolescência.

Causa	Exemplos
Medicamentos	Drogas psicoativas, antiepiléticos e corticoesteroides.
Doenças endócrinas	Excesso de cortisol, hipotireoidismo, deficiência do hormônio de crescimento.
Síndromes genéticas	Prader-Willi, Bardet-Biedl, mutação do receptor de malanocortina, ou leptina.
<i>Programming</i>	Alterações epigenéticas em fases vulneráveis da gestação e da infância
Outras	Microbiota intestinal, resposta individual a vírus e toxinas.

Fonte: Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2019

Figura 1: Processo de inflamação na obesidade.



Fonte: Modificado de CHUNG; ONUZURUIKE; MAGGE, 2018; GENOVESI; PARATI, 2020; DROZDZ et al., 2021

4.3 Diagnóstico de obesidade em crianças

A avaliação antropométrica do estado nutricional na população infanto-juvenil segue os padrões da OMS, a qual publicou em 2006 as curvas de avaliação para indivíduos até 5 anos e em 2007 para indivíduos de 5 a 19 anos (DE ONIS et al., 2007). Os índices antropométricos recomendados pela OMS e adotadas pelo Ministério da Saúde utilizados na avaliação nutricional de crianças e adolescentes de 5 a 19 anos, são estatura por idade (E/I), e IMC por idade (IMC/I) (DE ONIS et al., 2007). Os pontos de corte estão descritos no Quadro I.

Quadro 1: Índices antropométricos e parâmetros para o diagnóstico nutricional de crianças e adolescentes.

PONTOS DE CORTE		ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS			
		Peso-para-idade	Peso-para-Estatura	IMC-para-idade	Estatura-para-idade
< Percentil 0,1	< Escore-z -3	Peso muito baixo para a idade	Muito baixo peso para a estatura	Muito baixo IMC para a idade	Muito baixa estatura para a idade
≥ Percentil 0,1 e < Percentil 3	≥ Escore-z -3 e < Escore-z -2	Peso baixo para a idade	Baixo peso para a estatura	Baixo IMC para a idade	Baixa estatura para a idade
≥ Percentil 3 e < Percentil 15	≥ Escore-z -2 e < Escore-z -1	Vigilância para baixo peso para a idade	Vigilância para baixo peso para a estatura	Vigilância para baixo IMC para a idade	Estatura adequada para a idade ³
≥ Percentil 15 e ≤ Percentil 85	≥ Escore-z -1 e ≤ Escore-z +1	Peso adequado para a idade	Peso adequado para a estatura	IMC adequado para a idade	
> Percentil 85 e ≤ Percentil 97	> Escore-z +1 e ≤ Escore-z +2	Vigilância para peso elevado para a idade	Vigilância para peso elevado para a estatura	Vigilância para IMC elevado para a idade	
> Percentil 97 e ≤ Percentil 99,9	> Escore-z +2 e ≤ Escore-z +3	Peso elevado para a idade ¹	Excesso de peso ²	Excesso de peso ²	
> Percentil 99,9	> Escore-z +3				

Fonte: Ministério da Saúde, Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), 2011.

O IMC, apesar de ser um parâmetro muito utilizado para avaliar o estado nutricional, não mensura composição corporal e distribuição da gordura corporal e deve ser utilizada em conjunto com outras ferramentas de avaliação da composição corporal (EJTAHED et al., 2021).

A relação entre os padrões de distribuição de gordura corporal e riscos à saúde foi descrita pela primeira vez em 1956 (VAGUE, 1956). Em 1984, Larsson, Svardsudd e Welin identificaram que a distribuição central da gordura corporal era um fator de risco cardiovascular melhor do que a obesidade total (LARSSON et al., 1984; VAGUE, 1956). Desde então, técnicas de avaliação da composição corporal foram desenvolvidas, como dobras cutâneas, análise de

bioimpedância, tomografia computadorizada e ressonância magnética e as circunferências corporais (LEE et al., 2017). As circunferências são indicadores úteis da densidade corporal, massa livre de gordura, massa de tecido adiposo, massa de proteína corporal total e dos estoques de energia (TRANDAFIR et al., 2020).

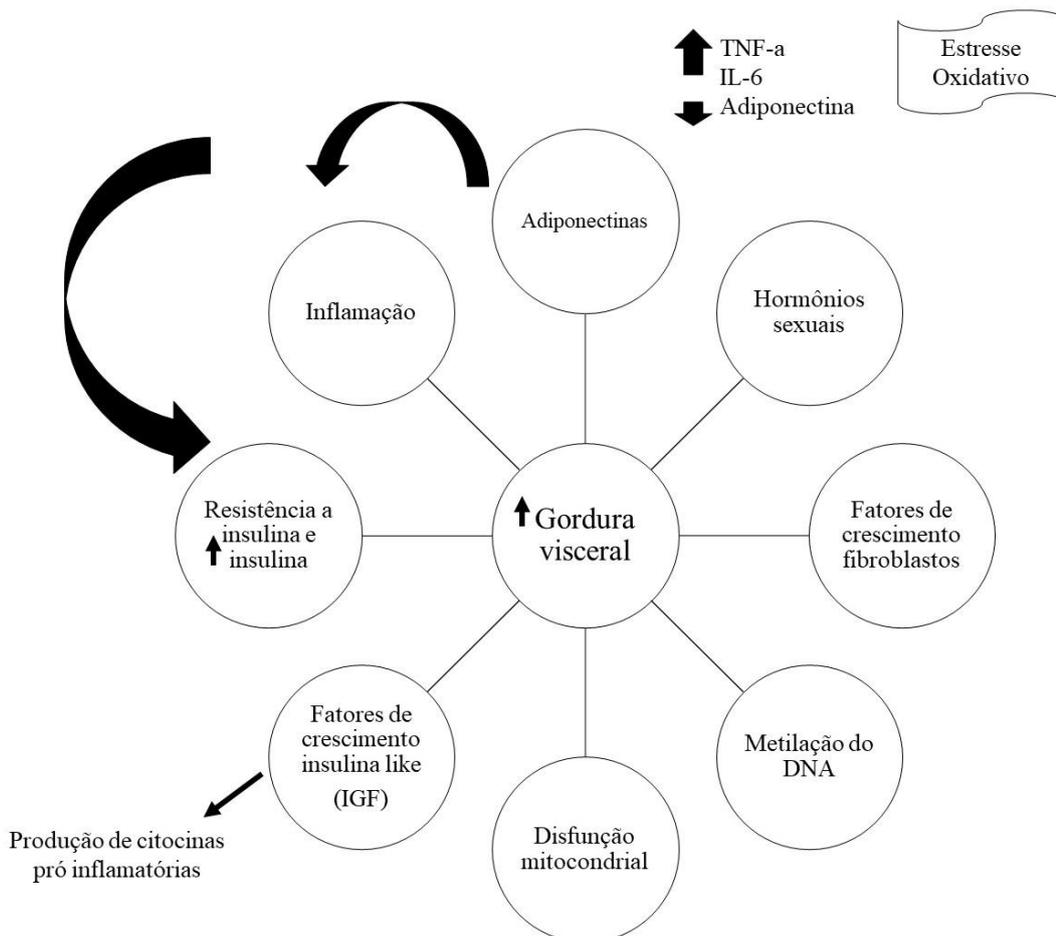
4.4 Circunferência da cintura como marcador de risco cardiovascular em crianças

Estudos apontam que a distribuição do tecido adiposo no organismo interfere no desenvolvimento das doenças metabólicas (BECTON; SHATAT; FLYNN, 2012; EJTAHED et al., 2021; TRANDAFIR et al., 2020).

A obesidade central está associada a distúrbios metabólicos como dislipidemia, pressão arterial elevada, DCVs, resistência insulínica, e que mesmo em crianças representa maior risco à saúde quando comparado ao excesso de gordura total (CRUZ et al. 2019; EJTAHED et al., 2020; SANTOS et al., 2020). A CC é considerada o método mais preciso para prever o risco cardiovascular e síndrome metabólica por ser um indicador de gordura visceral (ANDAKI et al., 2018; CHUNG; ONUZURUIKE; MAGGE, 2018; SBP, 2019; TRANDAFIR et al., 2020; SILVEIRA et al., 2020).

A gordura visceral é um tipo de deposição de gordura localizada dentro da cavidade abdominal (BECTON; SHATAT; FLYNN, 2012). Essa adiposidade está distribuída perto de alguns órgãos como fígado, estômago, e intestinos e pode se acumular nas artérias (BECTON; SHATAT; FLYNN, 2012; SILVEIRA et al., 2020). Por esse motivo, o acúmulo de gordura visceral está associado com disfunção metabólica, aumentando o risco de resistência à insulina e hiperglicemia (ABRIGNANI et al., 2019). A taxa de lipólise é maior no tecido de gordura visceral do que no tecido de gordura subcutânea, aumentando a circulação de ácidos graxos não esterificados, que pode afetar a remoção de insulina hepática resultando em resistência insulínica e hiperglicemia, Figura 2 (SILVEIRA et al., 2020). Crianças com maior valor de CC apresentam maior percentual de gordura e IMC, além de associação com valores anormais de triglicérides, colesterol LDL-c, colesterol HDL-c e insulina (ANDAKI et al., 2018; FREEDMAN et al., 2007).

Figura 2: Principais mecanismos fisiopatológicos da gordura visceral no desenvolvimento de DCV.



Fonte: Modificado de ABRIGNANI et al., 2019; SILVEIRA et al., 2020

4.4.1 Classificação da circunferência da cintura em crianças

A adiposidade visceral pode ser avaliada por tomografias computadorizadas e ressonância magnética, porém, são métodos caros e invasivos (SILVEIRA et al., 2020). Deste modo, a CC pode ser uma ferramenta substitutiva por ser um método fidedigno, de fácil mensuração, rápido e barato (SILVEIRA et al., 2020).

Uma grande limitação para utilização de CC em crianças é a inexistência de um ponto de corte recomendado mundialmente para avaliar risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e metabólicas (SANTOS et al., 2020). A definição de valores de referência para CC na infância e adolescência é mais complexa do que em adultos em função da CC apresentar variação com o crescimento físico, fazendo com que esse ponto de referência seja diferente em cada faixa etária (SBP, 2019). No entanto, alguns países apresentaram estudos

com propostas para desenvolvimento de curvas e pontos de corte para classificação da CC em crianças, dentre eles: Itália, Espanha, Grã Bretanha, Estados Unidos da América, Austrália, China, Turquia e Japão (EISENMANN, 2005; FERNÁNDEZ et al., 2004; FREEDMAN et al., 1999; HATIPOGLU et al., 2008; INOKUCHI et al., 2007; JI et al., 2010; MCCARTHY et al., 2005; MORENO et al., 2007; SUNG et al., 2007; TAYLOR et al., 2000; ZANNOLLI; MORGESE, 1996)

Um grupo de autores propuseram o desenvolvimento de pontos de corte internacional para percentil da CC em crianças e adolescentes, baseado em oito países: Bulgária, China, Irã, Korea, Malásia, Polônia, Seychelles (na África Oriental) e Suíça (XI et al., 2019). O estudo avaliou 113.453 crianças e adolescentes de 4 a 20 anos, utilizando o ponto de corte do percentil 90º para estabelecer o risco cardiovascular (XI et al., 2019). No Brasil, um estudo realizado em 2020 teve como objetivo descrever curvas de percentil de referência e pontos de corte para CC (SANTOS et al., 2020). O estudo foi realizado com 22.000 crianças de 6 a 10 anos de idade em 13 cidades do Estado de São Paulo e foram coletados dados de peso, estatura e CC (SANTOS et al., 2020). Para estabelecer os melhores pontos de corte de CC foi realizado uma curva ROC para crianças em eutrofia e crianças acima do peso utilizando o IMC como parâmetro e estratificado por gênero e idade (SANTOS et al., 2020).

4.5 Pressão Arterial em crianças

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma síndrome multifatorial sistêmica complexa, podendo estar associada a diversas alterações fisiopatológicas, a depender da sua etiologia e é um dos fatores de risco mais importantes para o desenvolvimento das doenças Cardiovasculares (SBP, 2019). Atualmente, a PA elevada em conjunto com outros fatores de risco e histórico familiar é considerada um risco cardiovascular na infância (BECTION; SHATAT; FLYNN, 2012; SCHOMMER et al., 2014).

Dados de PA de crianças no Brasil são escassos, o que dificulta o seu monitoramento (CRUZ et al., 2019). No Brasil, não há dados recentes referentes à prevalência nacional deste agravo na infância e adolescência, porém, estudos realizados em diversas regiões do país mostram uma prevalência de PA elevada de 3,4% a 18,2% (RINALDI et al., 2012; FERREIRA et al., 2015; CRUZ et al., 2019; TORRES et al., 2021).

Em 2016 o Estudo dos Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA) avaliou 73.399 estudantes brasileiros de 12 a 17 anos, onde a prevalência total de pressão arterial elevada foi

de 14,5% (BLOCH et al., 2016). A prevalência geral de Hipertensão arterial foi de 9,5%, mais elevada nos mais velhos, além disso, o estudo mostrou que 17,8% da prevalência de Hipertensão arterial nos adolescentes pode ser atribuída à obesidade (BLOCH et al., 2016).

O estudo apontou uma prevalência de síndrome metabólica de 2,6%, sendo a CC elevada combinada com outros fatores como, baixo colesterol HDL, PA elevada e aumento do triglicérides, reforçando a importância da CC como um indicador importante e mais global que pode determinar a síndrome metabólica (BLOCH et al., 2016).

Em estudo realizado em Maringá/PR, com 4.609 crianças de 6 a 11 anos, a prevalência de PA elevada observada foi de 14,4% (ROSANELI et al., 2014). Nesse mesmo estudo, os autores observaram que a chance de apresentar PA elevada entre as crianças obesas foi 5,4 maior, comparada às crianças eutrofas (ROSANELI et al., 2014).

No Brasil, a definição de PA elevada em crianças é definida segundo a última atualização da diretriz de Hipertensão Arterial de 2020 (BARROSO et al., 2021). Uma das mudanças decorrentes desta atualização foi o uso do termo “hipertensão arterial” ser substituído por “pressão arterial elevada” (BARROSO et al., 2021). Os valores de diagnóstico da PA preconizados pela Sociedade Brasileira de Cardiologia levam em consideração a idade, sexo e estatura da criança (BARROSO et al. 2021).

A PA elevada na infância pode promover alterações no sono, no perfil lipídico e nos níveis de glicemia, além de ser um preditor de Hipertensão na fase adulta, aumentando o risco de doenças cardiovasculares precoce e a mortalidade (CRUZ et al., 2019; SBP, 2019). Dentre os fatores de risco para o aumento da PA em crianças destacam-se histórico familiar, sexo, inatividade física, consumo excessivo de alimentos ricos em sódio, fatores psicossociais e socioeconômicos, com destaque para a obesidade infantil como fator independente para o aumento da PA (PRÉCOMA et al., 2019)

4.6 Relação da circunferência da cintura e pressão arterial em crianças

O desenvolvimento de pressão arterial elevada na infância trata-se de uma interação de fatores genéticos, ambientais e demográficos, sendo ainda subdiagnosticada nesta faixa etária (BECTON; SHATAT; FLYNN, 2012). A obesidade infantil é um fator de risco importante para o aumento da PA em crianças, visto que 30% das crianças com obesidade apresentam PA elevada (ZHAO et al., 2017). Sendo assim, a hipertensão associada a obesidade tornou-se um

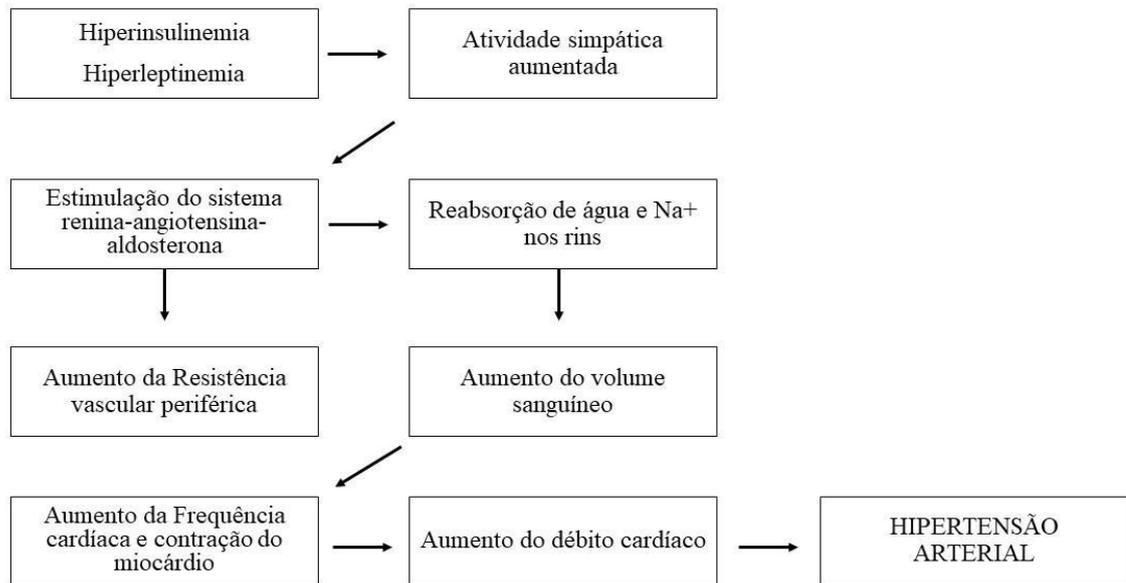
problema de saúde pediátrica, prevenindo um aumento de doença cardiovascular no futuro (ZHAO et al., 2017).

Há muitos mecanismos fisiopatológicos que podem estar envolvidos no aumento da pressão arterial (BECTON; SHATAT; FLYNN, 2012). A obesidade e especialmente a adiposidade visceral, estão associados com hipertrofia e hiperplasia dos adipócitos, aumento da secreção de adipocinas e citocinas inflamatórias e aumento dos níveis de ácido úrico sérico (ABRIGNANI et al., 2019; BECTON; SHATAT; FLYNN, 2012).

A hipertrofia e hiperplasia dos adipócitos causam compressão dos vasos sanguíneos e hipoxia local e morte celular dos adipócitos, gerando uma inflamação, o que acarreta infiltração de macrófagos e mediadores inflamatórios, e angiogênese (ABRIGNANI et al., 2019). As citocinas inflamatórias como fator de necrose tumoral alpha e Interleucina 6 causam resistência insulínica e hiperglicemia, que são ativadores independentes do sistema nervoso simpático, causando vasoconstrição e redução de circulação de sangue nos rins, considerados desencadeadores de liberação de renina, conforme apresentado na figura 3 (BECTON; SHATAT; FLYNN, 2012; MARTÍN-ESPINOSA et al., 2017). O resultado da ativação do sistema renina – angiotensina – aldosterona é a retenção de sódio e água que aumenta a pressão arterial. A compressão do parênquima renal pela gordura periférica também contribui para a redução de circulação de sangue nos rins, resultando em reabsorção de sódio e aumento da PA (BECTON; SHATAT; FLYNN, 2012).

Outro fator associado a elevados níveis de PA, são altas concentrações de leptina, um hormônio produzido pelas células de tecido adiposo, uma relação mediada pelo aumento de gordura visceral e o efeito no sistema nervoso simpático (GENOVESI; PARATI, 2020). Em controversa, indivíduos obesos produzem menos adiponectina, um hormônio antiaterogênico e cardioprotetor produzido pelas células de tecido adiposo, no qual se correlaciona inversamente com a PA em crianças e adolescentes (CRUZ et al., 2019; GENOVESI; PARATI, 2020).

Figura 3: Esquema fisiopatológico – Mecanismo da Hipertensão na Obesidade e resistência insulínica.



Fonte: Modificado de Becton et al., 2012

4.7 Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade promove uma visão ampla sobre o que está sendo avaliado e os problemas que podem ser minimizados. Este estudo está relacionado com diferentes áreas caracterizando-o como interdisciplinar.

A abordagem principal está na área da saúde, avaliando a associação da circunferência da cintura com PA como fator de risco cardiovascular. As DCVs podem ser prevenidas por meio de programas de promoção à saúde e prevenção de doenças na atenção básica por diversas áreas da saúde (médico, nutricionista, enfermeiro). O objetivo principal da equipe é identificar os fatores de risco e instituir precocemente o melhor tratamento ao paciente de maneira global e não fragmentada.

O projeto apresenta também uma abordagem ambiental, visto que as alterações ambientais causadas por ação humana podem influenciar no desenvolvimento da DCVs. A indústria alimentícia influencia o consumo de alimentos ultraprocessados ricos em açúcar, sódio e gordura, aumentando o risco cardiovascular, além da agressão ambiental pela produção excessiva de alimentos, desperdício e produção de embalagens.

O resultado se reflete na área econômica, com aumento dos gastos com saúde pública: internações, medicações, exames, cirúrgicas e custos decorrentes de incapacidade e aposentadoria precoce.

5 METODOLOGIA

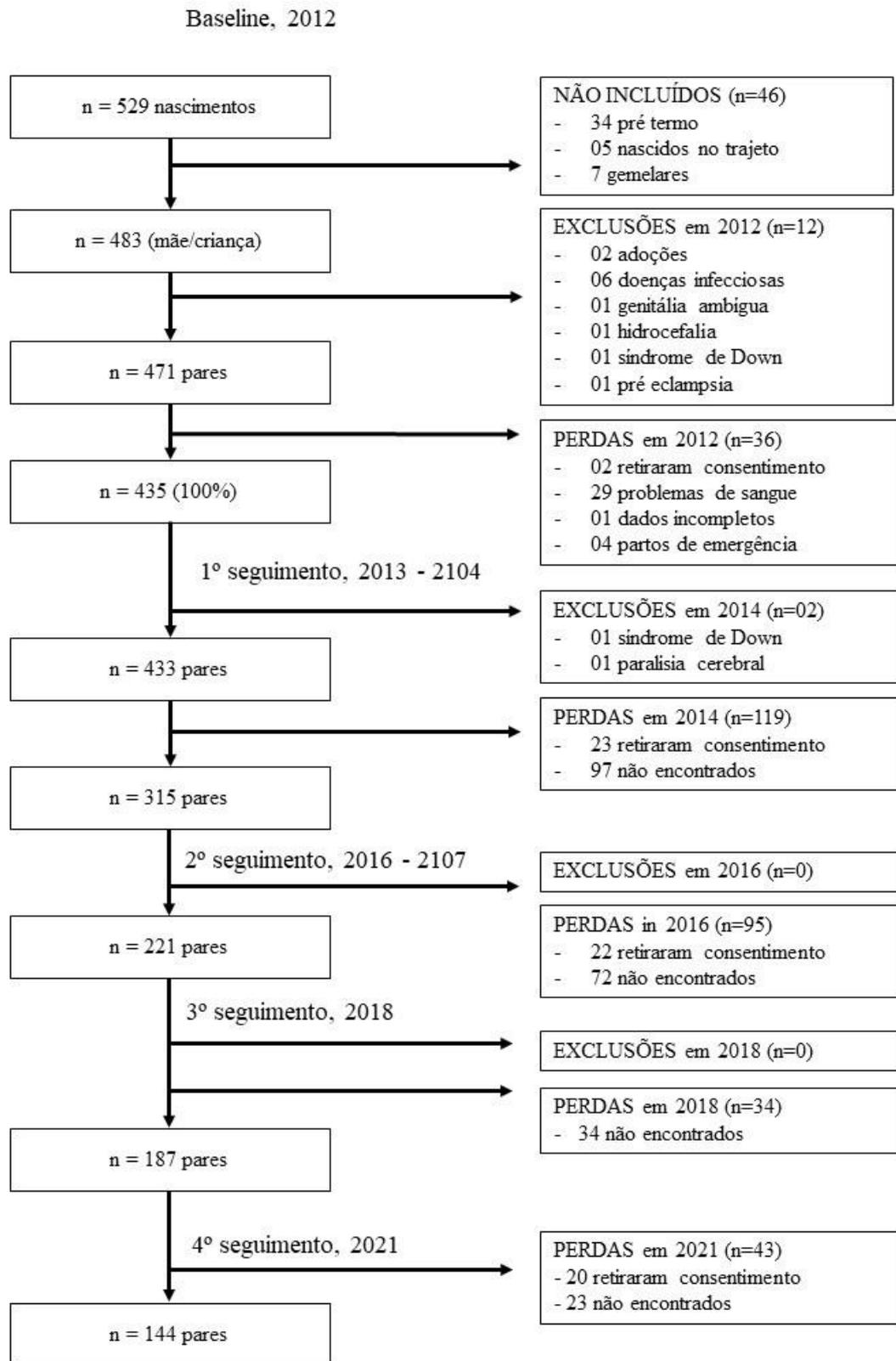
5.1 Desenho e participantes do estudo

Trata-se de um estudo do tipo transversal e parte de um estudo de coorte denominado “Preditores do excesso de peso da mãe e da criança” (PREDI). O estudo PREDI foi iniciado em 2012 (Estudo de Base) com 435 mães e recém-nascidos em uma maternidade pública de Joinville-SC, com objetivo de investigar os principais determinantes do excesso de peso da mãe e da criança. Detalhes do processo amostral foram previamente publicados (MASTROENI et al., 2017; SALES et al., 2015).

No estudo de base participaram todas as parturientes internadas na Maternidade Darcy Vargas (MDV) de Joinville no período de 14 de janeiro a 16 de fevereiro de 2012, e que preencheram os seguintes critérios de inclusão no estudo: recém-nascidos vivos, parto não gemelar, puérperas com idade ≥ 18 anos e idade gestacional a termo (entre 37 e 42 semanas). Nessa fase, foram excluídas as mães diagnosticadas com pré-eclâmpsia ou doenças infectocontagiosas (síndrome da imunodeficiência humana, hepatites, sífilis e toxoplasmose), e os recém-nascidos que apresentaram algum tipo de anomalia ou foram encaminhados à adoção logo após o nascimento.

Para este estudo a coleta de dados ocorreu entre maio e setembro de 2021 com a participação de 144 pares. No entanto, duas crianças não moravam mais com a mãe, sendo assim, não foi possível coletar os dados. Portanto, para este estudo foram utilizados os dados de 142 pares do quarto seguimento. A figura 4 apresenta o fluxograma da amostra ao longo dos seguimentos da coorte.

Figura 4 – Fluxograma dos participantes ao longo dos segmentos do estudo PREDI.



Fonte: Estudo PREDI

A cada seguimento, uma equipe de pesquisadores envolvendo profissionais e alunos das áreas de nutrição, fisioterapia, ciências biológicas, educação física, enfermagem, psicologia e medicina realizaram um pré-teste com os instrumentos e equipamentos utilizados nas coletas de dados. Os mesmos equipamentos foram utilizados em todos os períodos de coleta, sendo devidamente calibrados a cada novo seguimento. Foi realizado um treinamento prévio entre os entrevistadores, de forma a possibilitar uma maior homogeneidade na obtenção das informações e uniformização na aferição das medidas antropométricas. As informações do pré-teste não fizeram parte do banco de dados da pesquisa.

5.2 Coleta de Dados

5.2.1 Localização e agendamento das visitas

A coleta de dados do 4º seguimento foi realizada nas residências dos participantes do estudo, entre os meses de maio a setembro de 2021, sendo a visita agendada com antecedência, bem como nos seguimentos anteriores. Devido a pandemia de COVID 19 que iniciou no ano de 2019, foram necessários cuidados redobrados para a coleta de dados, como uso de máscara, álcool em gel e higienização rigorosa dos materiais utilizados. Para a localização dos participantes, seguiu-se um intenso trabalho de investigação, pois muitas vezes, dado o tempo transcorrido entre o terceiro seguimento (2018-2019) e o quarto seguimento (2021), alguns telefones e endereços estavam desatualizados. Neste sentido, foram adotados os seguintes procedimentos:

- Quando não foi possível o contato por telefone foi efetuado uma busca pelo endereço da participante deslocando-se uma equipe até o local. Quando a participante ainda residia no mesmo domicílio, a visita foi agendada ou em alguns casos, dada a disponibilidade da mãe, os dados já foram coletados.
- Quando a família não residia mais no local, foi realizada uma investigação com os vizinhos e comerciantes locais na busca de informações. Quando não houve resultado positivo, foi realizado contato com a Unidade Básica de Saúde (UBS) correspondente.
- Quando o endereço atualizado foi localizado na UBS, foi realizado novo contato telefônico ou busca domiciliar. Se ainda assim, a família não foi encontrada, o par mãe-criança foi considerado perda.

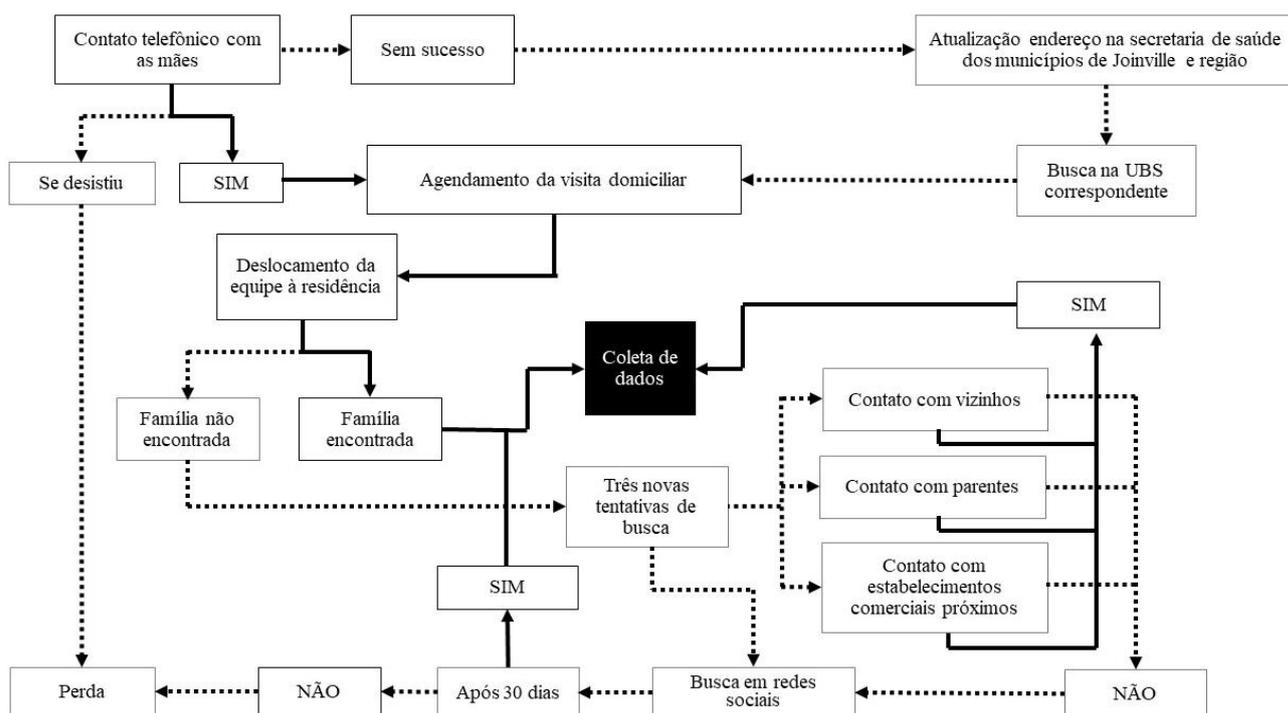
- Foram ainda utilizadas as redes sociais como o Facebook® e o WhatsApp® como instrumentos auxiliares.

Ao chegar à casa da participante, um dos pesquisadores explicou os objetivos e as atividades a serem desenvolvidas durante a visita e a equipe se organizou para que a coleta de dados pudesse transcorrer causando o mínimo de desconforto possível para a família. Geralmente a equipe era composta por dois ou três integrantes, sendo um deles obrigatoriamente apto para aferir pressão arterial.

Considerou-se como perda: a) quando não foi possível o contato com a família em nenhum dos meios descritos anteriormente; b) quando realizada três ou mais visitas e os participantes não foram encontrados; e c) quando houve desistência da mãe/criança do estudo.

A Figura 5 apresenta o fluxograma das etapas para localização e agendamento da visita no domicílio dos participantes do estudo em todos os seguimentos PREDI 2013-2021.

Figura 5 – Fluxograma das estratégias adotadas para localizar os participantes do estudo 2013 – 2021.



(Fonte: Santos, 2014)

O peso e a estatura da mãe foram aferidos em um quarto privado da maternidade 48 horas após o parto por integrantes da equipe treinada do estudo (Estudo de base, 2012). A estatura foi aferida utilizando-se um estadiômetro portátil com precisão de 0,1cm (WCS®,

Compact Model, Curitiba, Brasil) montado em uma parede sem contorno. O peso após o parto foi aferido utilizando uma balança digital portátil (G-Tech[®], Glass-7; Zhongshan, China) com capacidade de 180kg, e precisão de 0,1kg com as mães usando roupas leves e sem sapatos ou acessórios (joias, relógios). O estado nutricional pré gestacional foi calculado com base no relato das mães do peso pré gestacional e estatura imediata após o parto (peso [kg]/estatura [m²]). O IMC pré gestacional foi classificado em duas categorias de acordo com os pontos de corte da OMS, baixo peso/peso adequado <25kg/m²; sobrepeso/obesidade, ≥25kg/m² (OMS, 2000).

O ganho de peso gestacional foi obtido pela subtração do peso pré gestacional do peso após o parto e classificado como “apropriado” ou “excessivo” de acordo com o Instituto de Medicina de 2009 (RASMUSSEN; YAKTINE; 2009). O ganho de peso gestacional excessivo foi definido quando as mães excederam a recomendação de ganho de peso gestacional (RASMUSSEN; YAKTINE; 2009).

O peso ao nascer, comprimento e sexo das crianças foram coletados por meio dos registros da MDV. O peso de nascimento foi classificado de acordo com a idade gestacional e sexo: pequeno para idade gestacional (PIG; < P10), adequado para idade gestacional (AIG; percentil 10–90th) e grande para idade gestacional (> P90) de acordo com as curvas para recém nascidos a termo da Intergrowth - 21st (VILLAR et al., 2014).

A duração do aleitamento materno (em meses) foi relatada pelas mães no segundo seguimento (2013-2014), e classificada em três categorias: ≤ 6 meses, 4 – 6 meses e < 4 meses. O tipo do aleitamento foi classificado segundo os indicadores da OMS (WHO, 2010).

5.2.1.1 Dados de identificação e Características socioeconômicas

O formulário específico para a coleta dos dados envolveu características socioeconômicas, obstétricas e antropométricas tanto maternas quanto das crianças. Os dados da mãe, bem como as características socioeconômicas e demográficas utilizadas para este estudo, compreenderam: endereço completo, telefone, estado civil, escolaridade, anos de estudo, trabalho, renda familiar mensal em reais, tabagismo, doença e cirurgia prévia, número total de filhos biológicos e gestações. Os dados foram baseados na metodologia aplicada no Censo 2010 pelo Instituto Brasileira de Geografia e Estatística (BRASIL, 2016).

➤ Dados da mãe:

- Endereço: endereço completo, incluindo rua, número da casa/apartamento, bairro e cidade.
- Telefone: telefone completo da participante, e quando possível, telefone completo do acompanhante ou de algum familiar ou pessoas próximas.
- Estado civil: foi solicitada a natureza do estado civil, sendo duas opções de resposta:
 - Solteira/separada/viúva: para pessoa que vive sem companhia de cônjuge.
 - Casada ou união estável: para pessoa que vive em companhia com cônjuge.
- Renda familiar: de forma a obter - se maior uniformidade dos dados relativos à renda, optou-se por perguntar a renda familiar em reais.
- Tabagismo: relato do uso de tabaco/fumo. Em caso afirmativo, questionado a quantidade média de cigarros por semana.
- Número total de filhos biológicos e gestações: foi realizado registro do número de filhos biológicos vivos e número de gestações.

➤ Dados da criança:

- Sexo: Registrado se feminino ou masculino.
- Período em que estuda: matutino, vespertino ou integral
- Ano que a criança entrou na escola
- Idade da menarca (em meninas)

➤ Dados da criança e da mãe

- Doença e cirurgia prévia: em caso afirmativo, registrado qual doença ou cirurgia realizada.
- Uso de medicação: em caso afirmativo, registrado o tipo de medicação de uso.
- Se houve diagnóstico de COVID – 19 nos últimos seis meses.
- Anos de estudo: foi obtida a partir do relato dos anos de estudo realizados pela mãe, categorizada em:
 - < 9 anos de estudo.
 - ≥ 9 a < 12 anos de estudo.
 - ≥ 12 anos de estudo.

5.2.1.2 Variáveis antropométricas

As variáveis das crianças do presente estudo correspondem ao quarto seguimento (2021), e envolvem: Peso e estatura para cálculo de IMC e circunferência da cintura.

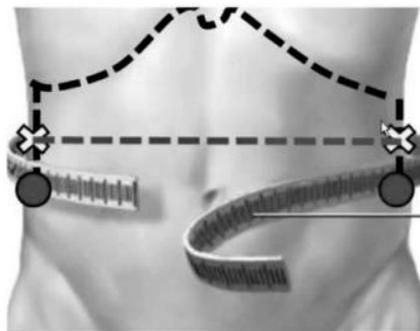
Para aferição de peso foi utilizada uma balança digital portátil (G-Tech[®], Glass 7, Zhongshan, China) com capacidade de até 180 kg e precisão de 0,1kg, adotando-se as técnicas de Gordon, (1988). No momento da mensuração, a criança estava vestindo o mínimo de roupa possível, sem calçados, com os bolsos vazios, sem casaco, boné, cinto e demais acessórios. A medida foi duplamente mensurada pelo mesmo avaliador e considerada a média entre ambas para a análise estatística dos dados.

Para a aferição da estatura, foi utilizado um estadiômetro portátil digital ultrassônico da marca Avanutri[®], modelo AVA-040 (Rio de Janeiro, Brasil) com faixa de medição de 50 até 215 cm. A estatura foi aferida de acordo com a metodologia descrita por Gordon, Chumlea e Roche (1988). Os participantes foram posicionados abaixo do estadiômetro, orientados para distribuição do peso corporal de forma equilibrada em ambos os pés, mantendo o olhar para frente e braços relaxados, abaixados lateralizados ao corpo (tronco) e com os pés unidos, sem calçados e calcanhares alinhados. O estadiômetro posicionado na parte superior da cabeça e a medida duplamente mensurada pelo mesmo avaliador, sendo considerada a média entre ambas para a análise estatística dos dados.

O cálculo de IMC foi realizado dividindo-se o peso (kg) pela estatura (m) elevada ao quadrado, e o estado nutricional foi classificado de acordo com as curvas de crescimento para crianças e adolescentes de 5 a 19 anos da OMS 2007 em duas categorias: IMC < percentil 85th como baixo peso/eutrofia; IMC > 85th como sobrepeso/obesidade (DE ONIS et al., 2007).

A CC foi aferida utilizando-se uma fita inelástica da marca. P. A. MED[®], com precisão de 1mm e capacidade para medir até 1,5m. A CC foi aferida com o participante posicionado em pé, de frente para o aferidor, a medida foi obtida pela circunferência no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca demonstrada na figura 6, conforme recomendação da OMS, (2008). A CC das crianças foi classificada como sem risco cardiovascular (percentil $\leq 85^{\text{th}}$) e risco cardiovascular (percentil $> 85^{\text{th}}$), sendo os pontos de corte de 75cm para meninos e 74,5cm para meninas conforme proposto por SANTOS et al., 2020.

Figura 6: Aferição da Circunferência da cintura.



Fonte: Manual de Obesidade (SBP, 2019)

5.2.1.3 Aferição da pressão arterial

A fim de evitar qualquer desconforto para a criança, nenhum membro da equipe estava utilizando jaleco durante a visita nas residências. Os pesquisadores utilizaram um kit de brinquedos para que a criança se sentisse confortável no momento da aferição da PA (TORRES et al., 2021). O kit era composto por um livro de colorir, uma caixa de lápis de cor, uma cadeira para crianças, uma boneca de pano, um estetoscópio de brinquedo, e um esfigmomanômetro aneroide de brinquedo com manguito de tamanho infantil (TORRES et al., 2021).

Depois de estabelecer um relacionamento com a criança enquanto a mesma coloria o livro, um pesquisador treinado contava uma história para demonstrar como aferir a PA utilizando a boneca de pano, referindo-se a procedimento como “mensuração da força do braço” e aplicando a técnica de ausculta correta (BARROSO et al., 2021; FLYNN et al., 2017). A criança foi encorajada na história e a realizar a aferição da PA na boneca de pano com o estetoscópio e o esfigmomanômetro. Após a história, o pesquisador apresentava o real estetoscópio e o esfigmomanômetro e a criança interagia com estes instrumentos a fim de se familiarizar com o procedimento. Durante aproximadamente 20 minutos necessários para completar a história e apresentação dos instrumentos, a criança ficou em repouso e sem consumir nenhum alimento ou líquidos (TORRES et al., 2021).

Antes da aferição da PA, foi obtido o consentimento da criança e a aferição da PA foi realizada nas crianças que concordaram voluntariamente em participar. Também foi solicitado que a criança esvaziasse a bexiga antes do início do procedimento para evitar que a criança fosse ao banheiro durante a aferição (BARROSO et al., 2021; FLYNN et al., 2017). A Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Pressão Arterial Diastólica (PAD) foram aferidas no braço direito ao nível do coração, com a criança sentada em posição de repouso. Foi oferecido a boneca de pano

para a criança segurar durante a aferição (BARROSO et al., 2021; FLYNN et al., 2017). Duas medidas foram obtidas em um intervalo de 3 minutos e a média da PAS e PAD foram utilizadas para a análise.

A PAS e PAD das crianças foram aferidas por método de ausculta seguindo as diretrizes de prática clínica para triagem e manejo da hipertensão arterial em crianças e adolescentes de 2017 (FLYNN et al., 2017). Foi utilizado um estetoscópio, um esfigmomanômetro aneróide, um manguito de tamanho infantil (10 cm de largura e 23 cm de comprimento) e um manguito padrão de tamanho adulto (14,5 cm de largura e 35 cm de comprimento). A circunferência do braço direito foi aferida com fita inelástica com precisão de 1 mm para escolher o tamanho do manguito adequado para a criança (BARROSO et al., 2021; FLYNN; et al., 2017). A medida foi obtida no ponto médio entre o acrômio da escápula e o olecrano do cotovelo, com a criança em pé com o braço em posição neutra e o cotovelo flexionado em 90 graus (BARROSO et al., 2021; FLYNN et al., 2017). A PA da criança foi classificada como normal (PAS e PAD média < percentil 90) e alta (PAS e PAD média \geq percentil 90) de acordo com idade, sexo e percentil de estatura (BARROSO et al., 2021; FLYNN et al., 2017).

5.3 Aspectos éticos

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), sob parecer ofício nº 107/2011 e 4.478.870/2020 e desenvolvido seguindo os preceitos éticos conforme Resolução n. 466/2012 (BRASIL, 2012) que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos.

Os objetivos, riscos e benefícios do estudo para os participantes, informações sobre a continuidade do projeto nos anos subsequentes ao nascimento da criança em domicílio foram informados à participante na linha de base (2012). Quando houve compreensão, esclarecimento e concordância em participar do estudo, a participante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE em duas vias, sendo uma para a mesma e outra para o coordenador do projeto/estudo PREDI. Os formulários utilizados nas entrevistas ficarão armazenados durante o período máximo de cinco anos, sob responsabilidade do coordenador do Estudo PREDI, sendo posteriormente, picotados de forma a inutilizar-se completamente suas informações. O anonimato dos participantes será garantido durante a divulgação científica dos resultados desta pesquisa.

5.4 Processamento e análise de estatística

Os dados foram armazenados em banco de dados criado no programa Excel (Microsoft® Office 2010) e analisados no programa IBM® SPSS *Statistics for Macintosh*, versão 27.0. Foram calculadas medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis quantitativas, e distribuição de frequência para as variáveis categóricas.

Para avaliar se existe associação entre a CC e o desfecho pressão arterial (elevada/não elevada), segundo o sexo, foram utilizados os testes de proporção do Qui-quadrado e exato de Fisher, quando necessário. Para a comparação estatística entre duas médias foi utilizado o teste “t” de *Student* para amostras independentes, admitindo-se distribuição normal dos dados. Quando não houve normalidade, a comparação de medianas foi realizada utilizando-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney. A normalidade foi verificada utilizando-se o teste Kolmogorov-Smirnov.

Para analisar a associação das diferentes variáveis preditoras da mãe e da criança no desfecho, foram estimados os Odds Ratios (OR) e os intervalos de confiança de 95%, utilizando-se análise de regressão logística. Na análise não ajustada foram estimados os efeitos brutos de cada fator de risco sobre o desfecho. Análises ajustadas para diferentes variáveis de confusão (sociodemográficas e biológicas da mãe e da criança) foram conduzidas até obter-se o melhor modelo que estime o efeito dos diversos preditores no desfecho estudado.

As qualidades dos ajustes dos modelos foram avaliadas utilizando-se o critério de informação de Akaike (AIC), com valores menores de AIC indicando melhores ajustes. O fator de inflação da variância (VIF) foi utilizado para avaliar a colinearidade entre as variáveis independentes. Todos os testes foram considerados significativos quando $p < 0,05$.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo as normas do Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente da Universidade da Região de Joinville/UNIVILLE, o capítulo Resultados e Discussão foi apresentado no formato de artigo científico submetido à revista *Acta Paediatrica*, fator de impacto 4.05 e Qualis Capes A2 (Em função do sigilo exigido pela revista, o artigo completo não será incluído no apêndice).

7 CONCLUSÃO

Nosso estudo apresentou como ponto forte o uso de brinquedos terapêuticos para preparar e ajudar a criança no momento da aferição da pressão arterial, garantindo qualidade e homogeneidade dos dados. Como limitações pode-se citar a pandemia de COVID-19, que pode ter influenciado na recusa das famílias para participação do estudo, além do impacto na mudança no estilo de vida das famílias como, aulas online, atividade física, alimentação, alteração de sono, podendo estes contribuir para aumento da CC e do IMC.

Nossos dados foram obtidos de um estudo de coorte relativamente pequenos de mães e crianças no Brasil, portanto é necessário cautela ao comparar os resultados com outras populações. No entanto, nosso estudo mostrou que a CC elevada foi associada à PA elevada em crianças aos 9 anos de idade. Esses resultados mostram que a CC é um método de fácil aplicabilidade, não invasivo, de baixo custo e aplicável por qualquer profissional da saúde e considerado um método antropométrico para prever o risco cardiovascular e de síndrome metabólica em crianças.

O acompanhamento a CC e da PA em crianças pode prever o risco cardiovascular precocemente, promovendo tratamento adequado e prevenção de doenças na idade adulta. Nosso estudo também traz contribuições para futuras pesquisas nesta linha de pesquisa devido à obtenção de dados primários do estudo.

8 REFERÊNCIAS

ABRIGNANI, Maurizio Giuseppe, *et al.* Lifestyles and Cardiovascular Prevention in Childhood and Adolescence. **Pediatric Cardiology Journal**, v. 40, n. 6, p. 1113 – 1125, jul. 2019.

AGOSTI, Massimo, *et al.* Nutritional and metabolic programming during the first thousand days of life. **La Pediatria medica e chirurgica**, v. 39, n. 157, p. 57 – 61, jun. 2017.

ANDAKI, Alynne Christian Ribeiro, *et al.* Waist circumference percentile curves as a screening tool to predict cardiovascular risk factors and metabolic syndrome risk in Brazilian children. **Reports in public health**, v. 34, n. 9, set. 2018.

AZEGAMI, Tatsuhiko, *et al.* Blood Pressure Tracking From Childhood to Adulthood. **Frontiers in Pediatric**, v. 9, nov. 2021.

BARROSO, Weimar Kunz Sebba, *et al.* Diretrizes Brasileira de Hipertensão Arterial - 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 3, p. 516–658, mar. 2021.

BECTON, Lauren J.; SHATAT, Ibrahim F.; FLYNN, Joseph T. Hypertension and obesity: Epidemiology, mechanisms and clinical approach. **Indian Journal of Pediatrics**, v.79, n.8, p.1056 – 1061, ago. 2012.

BRASIL. Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil (ENANI). **Estado nutricional Antropométrico da criança e da mãe**. Prevalência de indicadores antropométricos de crianças menores de 5 anos de idade e suas mães biológicas. ENANI – 2019. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://enani.nutricao.ufrj.br/index.php/relatorios/>>. Acesso em: 10.07.2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 2 jul. 2022.

BRASIL. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Disponível em:

<<https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>>. Acesso em: 2 jul. 2022.

BRASIL. **Metodologia do censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Orientações para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde**. Norma técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Brasília, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Atlas da obesidade infantil no Brasil**. World Obesity Federation. Brasília, 2019. Disponível em:

<http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/dados_atlas_obesidade.pdf>. Acesso em: 22 maio. 2021.

BLOCH, Katia Vergetti, *et al.* ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. **Revista de saúde pública**, v.50, nov. 2016.

- CHUNG, Stephanie T.; ONUZURUIKE, Anthony U.; MAGGE, Sheela N. Cardiometabolic risk in obese children. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1411, n.1, p.166 – 183, jan. 2018.
- CRUZ, Nilcemar Rrodrigues Carvalho, *et al.* Waist circumference as high blood pressure predictor in school age children. **Ciencia & saude coletiva**, v. 24, n. 5, p. 1885–1893, mai. 2019.
- DE ONIS, Mercedes, *et al.* Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 85, n. 9, p. 660–667, set. 2007.
- DELLO RUSSO, M. *et al.* Gestational weight gain and adiposity, fat distribution, metabolic profile, and blood pressure in offspring: The IDEFICS project. **International Journal of Obesity**, v. 37, n. 7, p. 914–919, jul. 2013.
- DROZDZ, Dorota, *et al.* Obesity and cardiometabolic risk factors: From childhood to adulthood. **Nutrients**, v.13, n.11, nov. 2021.
- EISENMANN, Joey. C. Waist circumference percentiles for 7- to 15-year-old Australian children. **Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics**, v. 94, n. 9, p. 1182–1185, set. 2005.
- EJTAHED, Hanieh-Sadat, *et al.* A comparison between body mass index and waist circumference for identifying continuous metabolic syndrome risk score components in Iranian school-aged children using a structural equation modeling approach: the CASPIAN-V study. **Eating and Weight Disorders**, v. 26, n. 5, p. 1609–1616, jun. 2021.
- FERNÁNDEZ, Jose R. *et al.* Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. **Journal of Pediatrics**, v. 145, n. 4, p. 439–444, out. 2004.
- FERREIRA, Haroldo S. *et al.* High blood pressure among students in public and private schools in Maceió, Brazil. **PLOS ONE Journal**, v. 10, n. 11, nov. 2015.
- FLYNN, Joseph. T. *et al.* Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. **Pediatrics**, v. 140, n. 3, ago. 2017.
- FRANCESQUET, Martina *et al.* Youth overweight/obesity and its relationship with cardiovascular disease and parental risk factors. **Archives of Endocrinology and Metabolism**, v. 63, n. 4, p. 411–416, jul. 2019.
- FREEDMAN, David S. *et al.* Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 69, p. 308–317, fev. 1999.
- FREEDMAN, David S. *et al.* Relation of body mass index and waist-to-height ratio to cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: the Bogalusa Heart. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 86, p. 33 – 40, mar. 2007.

FULY, Jeanne Teixeira Bessa, *et al.* Evidence of underdiagnosis and markers of high blood pressure risk in children aged 6 to 13 years. **Jornal de Pediatria**, v. 90, n. 1, p. 65–70, jan. 2014.

GENOVESI, Simonetta; PARATI, Gianfranco. Cardiovascular risk in children: Focus on pathophysiological aspects. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n.18, set. 2020.

GORDON, Claire C.; CHUMLEA, W.; ROCHE Af. Stature, Recumbent Length, and weight. In: **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Human Kinetics Books, ed. Champaign, p. 3–8, 1988.

HATIPOGLU, Nihal, *et al.* Waist circumference percentiles for 7- to 17-year-old Turkish children and adolescents. **European Journal of Pediatrics**, v. 167, n. 4, p. 383–389, abr. 2008.

HU, Jiajin, *et al.* Longitudinal associations of modifiable risk factors in the first 1000 days with weight status and metabolic risk in early adolescence. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 113, n. 1, p. 113–122, jan. 2021.

INOKUCHI, Mikako, *et al.* Age-dependent percentile for waist circumference for Japanese children based on the 1992-1994 cross-sectional national survey data. **European Journal of Pediatrics**, v. 166, n. 7, p. 655–661, jul. 2007.

JI, Cheng-Ye, *et al.* Waist circumference distribution of Chinese school-age children and adolescents. **Biomedical and Environmental Sciences**, v. 23, n. 1, p. 12–20, 2010.
KURIYAN, Rebecca. Body composition techniques. **Indian Journal of Medical Research**, v. 148, n. 5, p. 648 – 658, nov. 2018.

LARSSON, B. *et al.* Abdominal adipose tissue distribution, obesity, and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. **British Medical Journal**, v. 288, p. 1401–1404, mai. 1984.

LEE, D. H. *et al.* Development and validation of anthropometric prediction equations for lean body mass and percent fat in adults using the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999-2006. **British Journal of Nutrition**, v.118, n.10, p. 1-9, Set.2017.

LYONS, Katriona E. *et al.* Breast milk, a source of beneficial microbes and associated benefits for infant health. **Nutrients**, v. 12, n. 4, abr. 2020. .

MARTÍN-ESPINOSA, Noelia, *et al.* Prevalence of high blood pressure and association with obesity in Spanish schoolchildren aged 4-6 years old. **PLOS ONE Journal**, v. 12, n. 1, jan. 2017.

MASTROENI, Marco Fabio, *et al.* The Independent Importance of Pre-pregnancy Weight and Gestational Weight Gain for the Prevention of Large-for Gestational Age Brazilian Newborns. **Maternal and Child Health Journal**, v. 21, n. 4, p. 705–714, abr. 2017.

McCARTHY, H. D. *et al.* Trends in waist circumferences in young British children: A comparative study. **International Journal of Obesity**, v. 29, p.157 – 162, fev. 2005.

MORENO, L. A. *et al.* Body fat distribution reference standards in Spanish adolescents: The AVENA Study. **International Journal of Obesity**, v. 31, n. 12, p. 1798–1805, dez. 2007.

PRÉCOMA, D. B. *et al.* Updated cardiovascular prevention guideline of the Brazilian society of cardiology – 2019. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 113, n. 4, p. 787–891, out. 2019.

RASMUSSEN, Kathleen M.; YAKTINE, Ann L. **Weight gain during pregnancy: Reexamining the guidelines.** Institute of Medicine (US) and National Research Council (US) Committee to reexamining IOM Pregnancy weight guideines. Washington, DC: National Academies Press, 2009.

RINALDI, Ana Elisa M. *et al.* Prevalence of elevated blood pressure in children and adolescents attending highschool. **Rev Paulista de Pediatria**, v. 30, n. 1, p. 79–86, jun. 2012.

ROSANELI, Caroline Filla, *et al.* Elevated blood pressure and obesity in childhood: A cross-sectional evaluation of 4,609 schoolchildren. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 103, n. 3, p. 238–243, set. 2014.

ROTH, Gregory A. *et al.* Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019: Update From the GBD 2019 Study. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 76, n. 25, p. 2982 - 3021, dez. 2020.

SALES, Willian B. *et al.* Influence of altered maternal lipid profile on the lipid profile of the newborn. **Archives of Endocrinology and Metabolism**, v. 59, n. 2, p. 123–128, 2015.

SANTOS, José Luis. F. *et al.* Waist circumference percentiles and cut-off values for obesity in a large sample of students from 6 to 10 years old of the São Paulo State, Brazil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 114, n. 3, p. 530–537, mar. 2020.

SBP. Sociedade Brasileira de Pediatria. Manual de Orientação: **Hipertensão arterial na infância e adolescência.** Departamento científico de Nefrologia, n.2, abr.2019.

SCHOMMER, Vania Ames, *et al.* Excess Weight, Anthropometric Variables and Blood Pressure in Schoolchildren aged 10 to 18 years. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 102, n. 4, p. 312–318, set. 2014.

SCHULTZ, Willian M. *et al.* Socioeconomic status and cardiovascular outcomes: Challenges and interventions. **Circulation**, v. 137, n. 20, p. 2166–2178, mai. 2018.

SILVEIRA, Erika Aparecida, *et al.* Visceral obesity and its shared role in cancer and cardiovascular disease: A scoping review of the pathophysiology and pharmacological treatments. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n.23, dez. 2020.

SBP. Sociedade Brasileira de Pediatria. **Avaliação Nutricional da Criança e do Adolescente: Manual de Orientação.** Departamento de Nutrologia, 2 ed: São Paulo, 2021.

SBP. Sociedade Brasileira de Pediatria. **Obesidade na infância e adolescência: Manual de Orientação**. Departamento de Nutrologia. 3 ed: São Paulo, 2019.

SUNG, R. Y. T. *et al.* Waist circumference and body mass index in Chinese children: Cutoff values for predicting cardiovascular risk factors. **International Journal of Obesity**, v. 31, n. 3, p. 550–558, 2007.

TAM, Claudia H. T. *et al.* The impact of maternal gestational weight gain on cardiometabolic risk factors in children. **Diabetologia Journal**, v. 61, n. 12, p. 2539–2548, dez. 2018.

TAYLOR, Rachael W. *et al.* Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 y. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, p. 490–495, jan. 2000.

TORRES, Camila Honorato. A. *et al.* The effect of pre-pregnancy weight and gestational weight gain on blood pressure in children at 6 years of age. **Journal of public health**, v. 43, n. 2, p. 161 – 170, jun. 2021.

TRANDAFIR, Laura M. *et al.* Waist circumference a clinical criterion for prediction of cardio-vascular complications in children and adolescences with overweight and obesity. **Medicine**, v. 99, n. 30, jul. 2020.

VAGUE, Jean. The Degree of Masculine Differentiation of Obesities: a factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout, and uric calculous disease. **The American journal of clinical nutrition**, v. 4, p. 20–34, fev. 1956.

VILLAR, José, *et al.* International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: The Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. **The Lancet**, v. 384, n. 9946, p. 857–868, 2014.

WHO. World Health Organization. **Obesity: preventing and managing the global pandemic**. Geneva: 2000.

WHO. World Health Organization. **Waist circumference and waist-hip ratio : report of a WHO expert consultation**, Geneva: dez, 2008.

WHO. World Health Organization. **Indicators for assessing infant and young child feeding practices part 3: country profiles**. 2010.

WHO. World Health Organization. **Essential nutrition actions: improving maternal, newborn, infant and young child health and nutrition**. Geneva: 2013

WHO. World Health Organization. **Obesity and overweight**. 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>> Acesso em: 29 de maio. 2021

WHO. World Health Organization. **WHO reveals leading causes of death and disability worldwide: 2000-2019**. Disponível em: <<https://www.who.int/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019>>

reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019>. Acesso em: 29 maio. 2021.

XI, Bo, *et al.* International waist circumference percentile cut-offs for central obesity in children and adolescents aged 6-18 years. 2019. **The Journal of clinical endocrinology & metabolism**, v. 105, n.4, p. 1569 – 1583, abr. 2020.

YANG, Chaoran; WANG, Lin. Comparisons of waist circumference measurements at five different anatomical sites in Chinese children. **BioMed Research International**, v. 2017, fev. 2017.

ZANNOLLI, R.; MORGESE, G. Waist percentiles: a simple test for atherogenic disease? **Acta Paediatrica**. v. 85, n. 11, p. 1368–1369, fev. 1996.

ZHAO, Yaling, *et al.* Associations between general and central obesity and hypertension among children: The Childhood Obesity Study in China Mega-Cities. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, dez. 2017.

ANEXOS

ANEXO A

Clinical Practice Guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents (2017).

MENINOS: PRESSÃO ARTERIAL (PA) POR IDADE E PERCENTIL DE ALTURA															
9 ANOS	Percentil de PA	PA Sistólica (mmHg)							PA Diastólica (mmHg)						
		Percentil de Altura ou Altura mensurada (cm)							Percentil de Altura ou Altura mensurada (cm)						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Altura (cm)	126	128.3	132.1	136.3	140.7	144.7	147.1	126	128.3	132.1	136.3	140.7	144.7	147.1	
50	96	97	98	99	100	101	101	57	58	59	60	61	62	62	
90	107	108	109	110	112	113	114	70	71	72	73	74	74	74	
95	112	112	113	115	116	118	119	74	74	75	76	76	77	77	
95 + 12 mmHg	124	124	125	127	128	130	131	86	86	87	88	88	89	89	

MENINAS: PRESSÃO ARTERIAL (PA) POR IDADE E PERCENTIL DE ALTURA															
9 ANOS	Percentil de PA	PA Sistólica (mmHg)							PA Diastólica (mmHg)						
		Percentil de Altura ou Altura mensurada (cm)							Percentil de Altura ou Altura mensurada (cm)						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Altura (cm)	125.3	127.6	131.3	135.6	140.1	144.1	146.6	125.3	127.6	131.3	135.6	140.1	144.1	146.6	
50	95	95	97	98	99	100	101	57	58	59	60	60	61	61	
90	108	108	109	111	112	113	114	71	71	72	73	73	73	73	
95	112	112	113	114	116	117	118	74	74	75	75	75	75	75	
95 + 12 mmHg	124	124	125	126	128	129	130	86	86	87	87	87	87	87	

Categorias da Pressão Arterial em Crianças de 1 a < 13 anos	
Pressão Arterial Normal	< percentil 90
Pressão Arterial Elevada*	≥ percentil 90 a < percentil 95 ou 120/80 mmHg a < percentil 95
Hipertensão Estágio 1*	≥ percentil 95 a < percentil 95 + 12mmHg ou 130/80 a 139/89 mmHg
Hipertensão Estágio 2*	≥ percentil 95 + 12 mmHg ou ≥ 140/90 mmHg

ANEXO B

Distribuição de percentil da CC e pontos de corte para obesidade de acordo com idade e sexo
(SANTOS et al., 2020).

Cut-off values (cm) for obesity		WC percentiles								
Boys Age (y)		5th	10th	15th	25th	50th	75th	85th	90th	95th
6	61.2	50.5	52.0	53.0	54.0	57.0	61.0	66.0	69.0	75.8
7	63.2	51.0	52.0	53.0	55.0	58.0	64.0	69.0	73.0	78.0
8	64.8	52.0	54.0	55.0	56.0	60.0	66.0	71.0	75.0	80.0
9	67.7	53.0	55.0	56.0	58.0	62.0	68.0	75.0	80.0	85.0
10	70.5	55.0	57.0	58.0	60.0	64.0	72.0	79.0	83.0	89.0
Girls Age (y)										
6	62.7	50.0	51.0	52.0	54.0	57.0	62.5	67.0	70.0	76.0
7	64.2	50.0	52.0	53.0	54.0	58.0	63.0	68.0	71.7	77.0
8	64.7	51.0	53.0	54.0	55.2	59.0	66.0	72.0	75.0	80.0
9	69.7	52.0	54.0	55.0	57.0	62.0	70.0	74.5	78.0	82.0
10	72.7	54.5	56.0	57.0	59.0	64.8	73.0	78.0	82.0	87.0

*WC: Waist Circumference

APÊNDICE

APÊNDICE A

Comprovante de submissão do artigo científico enviado à revista *Acta Paediatrica*

Blood Pressure Monitoring
Waist circumference and blood pressure in Brazilian children
 --Manuscript Draft--

Manuscript Number:	
Full Title:	Waist circumference and blood pressure in Brazilian children
Article Type:	Review Article
Keywords:	body mass index, waist circumference, blood pressure, children, systolic blood pressure, diastolic blood pressure
Corresponding Author:	Marco Fabio Mastroeni, Ph.D. Universidade da Região de Joinville Joinville, SC BRAZIL
Corresponding Author Secondary Information:	
Corresponding Author's Institution:	Universidade da Região de Joinville
Corresponding Author's Secondary Institution:	
First Author:	Vanessa Heidemann Grawe, M.Sc.
First Author Secondary Information:	
Order of Authors:	Vanessa Heidemann Grawe, M.Sc. Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni, Ph.D. Zaine Glaci Duarte Corrêa Marco Fabio Mastroeni, Ph.D.
Order of Authors Secondary Information:	
Manuscript Region of Origin:	BRAZIL

Termo de Autorização para Publicação de Teses e Dissertações

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) a disponibilizar em ambiente digital institucional, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/IBICT) e/ou outras bases de dados científicas, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o texto integral da obra abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data 21/02/2023.

1. Identificação do material bibliográfico: () Tese (x) Dissertação () Trabalho de Conclusão

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Autor: Vanessa Heidemann Grawe

Orientador: Marco Fabio Mastroeni Coorientador: Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni

Data de Defesa: 14/12/2022

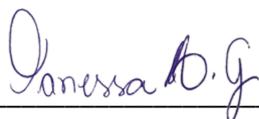
Título: Associação entre circunferência da cintura e pressão arterial em crianças aos 9 anos de idade.

Instituição de Defesa: Universidade da Região de Joinville

3. Informação de acesso ao documento:

Pode ser liberado para publicação integral (x) Sim () Não

Havendo concordância com a publicação eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese, dissertação ou relatório técnico.



Assinatura do autor

Joinville, 22/02/2023

Local/Data